

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 10-223545

(43)Date of publication of application : 21.08.1998

(51)Int.Cl.

H01L 21/205

C23C 16/44

C30B 25/12

H01L 21/68

(21)Application number : 09-040088

(71)Applicant : SUMITOMO SITIX CORP

(22)Date of filing : 07.02.1997

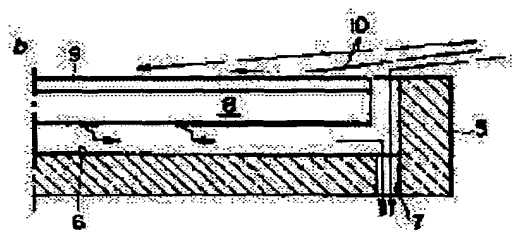
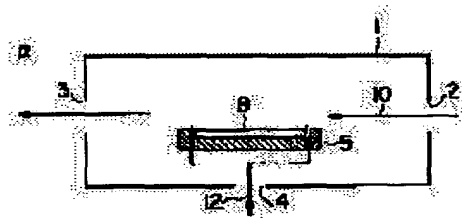
(72)Inventor : NAKAMURA OSAMU

(54) SUSCEPTOR FOR CHEMICAL VAPOR DEPOSITION APPARATUS

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide a susceptor which prevents a phenomenon that the dopant concn. in an epitaxial layer rises at the wafer periphery.

SOLUTION: In a wafer pocket 6, holes 7 are bored through the periphery of a wafer to its back surface, thereby forming a flow downwards from the top face of a susceptor 5, together with a dopet species discharged over the back face. This prevents the dopant species from sneaking over the surface of a wafer 8, thereby suppressing the dopant concn. rise at the periphery of an epitaxial layer 9.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

11.06.2002

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

3336897

[Date of registration]

09.08.2002

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公 開 特 許 公 報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平10-223545

(43)公開日 平成10年(1998) 8月21日

(51)Int.Cl.⁶
H 0 1 L 21/205
C 2 3 C 16/44
C 3 0 B 25/12
H 0 1 L 21/68

識別記号

F I
H 0 1 L 21/205
C 2 3 C 16/44 D
C 3 0 B 25/12
H 0 1 L 21/68 N

審査請求 未請求 請求項の数2 F D (全 4 頁)

(21)出願番号 特願平9-40088

(22)出願日 平成9年(1997) 2月7日

(71)出願人 000205351

住友シチックス株式会社
兵庫県尼崎市東浜町1番地

(72)発明者 中村 修

大阪府大阪市中央区北浜4丁目5番33号
住友金属工業株式会社内

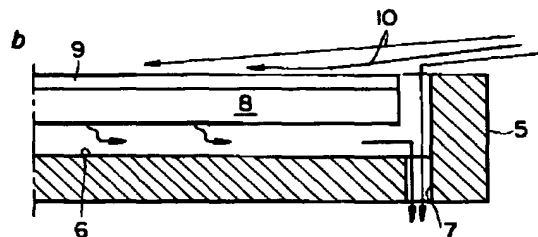
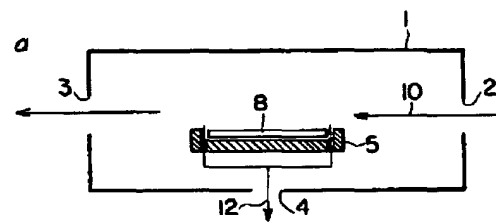
(74)代理人 弁理士 押田 良久

(54)【発明の名称】 気相成長装置用サセプター

(57)【要約】

【課題】 エピタキシャル層中のドーパント濃度がウェーハ外周部において上昇する現象を防止できるサセプターの提供。

【解決手段】 ウェーハポケット6内においてウェーハ外周部側に裏面へ貫通する孔7を設けることにより、サセプター5の上面から下面への流れが形成され、これとともなって裏面放出されるドーパント種のウェーハ8表面への回り込みが防止され、よって、エピタキシャル層9外周部におけるドーパント濃度の上昇を抑制することができる。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 気相成長装置に使用するサセプターにおいて、ウェーハを載せるための凹部であるウェーハポケット内の最外周部に裏面に貫通する孔部を設けた気相成長装置用サセプター。

【請求項2】 請求項1において、貫通する孔部が溝状で複数本を周配置した気相成長装置用サセプター。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】この発明は、半導体ウェーハへエピタキシャル膜を成長させるための気相成長装置に使用するサセプターの改良に係り、ウェーハを載置するためのウェーハポケット内の最外周部にサセプターの裏面に貫通する貫通孔部を配置し、成膜したエピタキシャル膜における膜外周部のドーパント濃度の上昇を抑制した気相成長装置用サセプターに関する。

【0002】

【従来の技術】半導体ウェーハへエピタキシャル膜を成長させる気相成長装置には、従来より円形平板上のサセプターを下側から加熱する縦型気相成長装置や、樽型のサセプターを側面のランプにより加熱するバレル型気相成長装置が多用され、さらに、すぐれた品質のエピタキシャル膜が得られる枚葉型気相成長装置がある。

【0003】例えば、枚葉型気相成長装置は、石英製の通路状のチャンバー内に、黒鉛の母材にSiCをコートした円盤状のサセプター上に半導体ウェーハを載せて装填し、チャンバー外面に配置したヒーターにて半導体ウェーハを加熱してチャンバー内を通過する各種原料ガスと反応させ、半導体ウェーハへエピタキシャル膜を成長させる。

【0004】図3に示すように、前記サセプター5は主に炭化珪素(SiC)を被覆した高純度黒鉛材からなり、その表面に例えば、シリコンウェーハを収めるためにウェーハ8より一回り大きく、深さが1mm程度のウェーハポケット6と呼ばれるくぼみが形成されている。このウェーハポケット6内にウェーハ8を載せて所定温度にて原料ガス流中にサセプターを保持することによりウェーハ8表面へのシリコンエピタキシャル層9の成長を行わせる。

【0005】また、ウェーハポケット内表面は、いわゆるローレットというメッシュ状の浅い細溝が形成されてウェーハを多数の凸部と接触支持させる構成や、ウェーハの外周部のみで接触するようにテーパ面としたり、あるいは表面に被覆した炭化珪素の面粗度がウェーハ裏面よりもはるかに粗いことを利用するなど、ポケット内表面とウェーハの面接触をできるだけ減らすように種々工夫が施されてきた。

【0006】

【発明が解決しようとする課題】原料ガスとしては、主に水素希釈したクロロシラン系ガスにジボラン(P型)

やホスフィン(N型)のドーパント原料ガスが添加されて使用され、ウェーハ表面において、熱CVD反応によるシリコンエピタキシーとともに副生成物としてHClが生成する。従って、ウェーハ表面においてはシリコンエピタキシーが進行するが、ウェーハ裏面においては主にガス拡散による回り込みにより、Si-H-Cl系雰囲気気相が形成されミクロ的に析出/エッチング反応が発生する。

【0007】例えば、ドーパント濃度P⁺⁺型(比抵抗5mΩcm)のウェーハに対し、P型(比抵抗1Ωcm)膜のエピタキシャル成長を行うごとく、ウェーハのドーパント濃度より低濃度のエピタキシャル成長を行う場合、図4のグラフのx軸にウェーハ半径方向、y軸にドーパント濃度を示すようにエピタキシャル層中のドーパント濃度がウェーハ外周部において上昇する現象が見られる。

【0008】かかる現象の原因は、図3に示すごとく、ウェーハ8裏面におけるSi-H-Cl系雰囲気中でウェーハ8中のドーパント種の放出が起こり、表面へのガス拡散11により回り込み、局所的に気相中のドーパント濃度が上昇するものと思われる。この結果、エピタキシャル層のドーパント濃度がスペック外となる領域が発生し、デバイスの歩留まり低下を招いている。

【0009】この発明は、ウェーハのドーパント濃度より低濃度のエピタキシャル成長を行う場合に顕著である、エピタキシャル層中のドーパント濃度がウェーハ外周部において上昇する現象を防止できるサセプターの構成を目的とし、裏面放出されるドーパント種のウェーハ表面への回り込みを防止できる気相成長装置用サセプターの提供を目的としている。

【0010】

【課題を解決するための手段】発明者は、気相成長装置用サセプターにおいて、裏面放出されるドーパント種のウェーハ表面への回り込みを妨げるようなガス流れを形成することにより前述の局所的濃度分布を低減することが可能であることに着目し、サセプターの構成について種々検討した結果、ウェーハポケット内においてウェーハ外周部側に裏面へ貫通する孔を設けることにより、サセプターの上面から下面への流れが形成され、これにともなって裏面放出されるドーパント種のウェーハ表面への回り込みが防止され、よって、エピタキシャル層外周部におけるドーパント濃度の上昇を抑制することができるとを知見し、この発明を完成した。

【0011】すなわち、この発明は、気相成長装置に使用するサセプターにおいて、ウェーハを載せるための凹部であるウェーハポケット内の最外周部に裏面に貫通する孔部を設けたことを特徴とする気相成長装置用サセプターである。

【0012】

【発明の実施の形態】図1aはこの発明によるサセプタ

一を用いた気相成長装置を示す説明図であり、bはこの発明によるサセプターの縦断面を半径r方向に示す説明図である。図1aの気相成長装置は、石英製の通路状のチャンバー1内に、黒鉛の母材にSiCをコートした円盤状のサセプター5上に半導体ウェーハ8を載せて装填し、チャンバー1外面に配置したヒーター（図示せず）にて半導体ウェーハ8を加熱してチャンバー1内を水平に通過する原料ガス10と反応させ、半導体ウェーハ8表面にエピタキシャル膜9を成長させる。

【0013】この発明によるサセプター5は、半導体ウェーハ8を載せるためのウェーハポケット6内の最外周部に円弧溝状の貫通孔部7を周配置してある。なお、ウェーハポケット6の平面部は、被覆したSiCのままである。

【0014】図1aにおいて、原料ガス10はチャンバー1のガス導入口2からガス排出口3へと水平方向に導入移動させるが、主にウェーハ8表面側へ原料ガス10が供給、加熱され、またエピタキシャル反応での副生成ガスの生成により、ガスの体積膨張が発生することが考えられる。ところで、サセプター5のウェーハポケット6内の最外周部に貫通孔部7を配置することにより、ウェーハ8表面からの局所的なガス流れが形成され、ウェーハ8裏面から放出されたボロン種がウェーハ8表面へまわり込むことなく排出される。

【0015】さらに、サセプター5に対し、原料ガス流れをウェーハ表面に対し吹き付ける向きにすることで、ウェーハ表面からウェーハ裏面への貫通孔を経由したガス流れが促進され、効果を増加させることが可能となる。また、チャンバー1のサセプター5裏面側にもガス排出口4を設けることでウェーハ8表面からウェーハ8裏面へ貫通孔部7を経由したガス流れ12が促進され、効果を増大させることが可能である。

【0016】以上、枚葉式気相成長装置を例に説明したが、この発明において、対象とする気相成長装置は、縦型気相成長装置、バレル型気相成長装置など公知のいずれの形式の気相成長装置であっても、サセプターに収納したウェーハ表面に対して平行なガス流れが発生するように構成されており、この発明のサセプターの適用が可*

*能であり、上述の作用効果を奏する。

【0017】この発明によるサセプターの貫通孔部は、上述の実施例に示すとき円弧溝状の貫通孔部のほか、楕円状や小径の貫通孔部を多数周配置するなど、種々の構成が採用できる。また、サセプター中央部において支持する枚葉式の場合は、ウェーハポケットより外周部の重さに構造上耐えるだけの接続部を残してできるだけ多くの貫通孔部を設けるほうが、ウェーハ裏面から放出されたボロン種の導出効果が高い。同様に枚葉式以外の装置用のサセプターの場合も、ウェーハ重量を考慮した上で構造強度が維持できる接合部を残してできるだけ多くの貫通孔部を設けるとよい。さらに、貫通孔部のウェーハ径方向の幅（径）については、加熱などを考慮して最大、ウェーハ外周部までとすることが望ましい。

【0018】

【実施例】図1に示すランプ加熱方式の横型枚葉式気相成長装置により、直径200mm、比抵抗 $5\text{ m}\Omega\text{ cm}$ 、P⁺⁺型（100）のシリコン半導体基板を用い、水素希釈SiHCl₃をシリコンソースとして、反応温度1150℃で、厚さ約10 μm のエピタキシャル膜を成長させた。このときサセプターに、この発明の貫通孔部を有するサセプターを用いた場合と、貫通孔部のない従来のサセプター（図3）を用いた従来例の場合を実施した。

【0019】この発明のサセプターは、図2a、bに示すごとく、いずれもウェーハポケット6内の最外周部に円弧溝状の貫通孔部7を周配置してあり、図2aは周方向に75mmの接続部を残して4か所に貫通孔部7を設けてあり、図2bは周方向に5mmの接続部を残して4か所に貫通孔部7を設けてあり、全周長さに対する貫通孔部長さはそれぞれ、約50%、90%であった。

【0020】成膜したエピタキシャル膜における膜外周部のドーパント濃度の上昇率は、表1並びに図4に示すごとく、図3の従来例の場合に比較して、この発明の場合、図2a、図2bと全周長さに対する貫通孔部長さが長いほどドーパント濃度の上昇が少ないことが分かる。

【0021】

【表1】

サセプター	センター位置 ($\times 10^{16}\text{ atoms/cm}^3$)	エッジより3mm位置 ($\times 10^{16}\text{ atoms/cm}^3$)	増加量 ($\times 10^{15}\text{ atoms/cm}^3$)
従来例(図3)	1.00	1.20	2.0
実施例1(図2a)	1.00	1.10	1.0
実施例2(図2b)	1.00	1.05	0.5

【0022】

【発明の効果】この発明は、ウェーハを載置するためのウェーハポケット内の最外周部にサセプターの裏面に貫通する貫通孔部を配置し、成膜したエピタキシャル膜における膜外周部のドーパント濃度の上昇を抑制でき、特

に、ウェーハのドーパント濃度より低濃度のエピタキシャル成長を行う場合に顕著にみられるウェーハ外周部においてエピタキシャル層中のドーパント濃度が上昇する現象を防止できる。

【図面の簡単な説明】

【図1】aはこの発明によるサセプターを用いた気相成長装置を示す説明図であり、bはこの発明によるサセプターの縦断面を半径 r 方向に示す説明図である。

【図2】a、bはこの発明によるサセプターの半分の示す上面説明図である。

【図3】従来のサセプターの縦断面を半径 r 方向に示す説明図である。

【図4】x軸にウェーハ半径方向、y軸にドーパント濃度を示すグラフである。

【符号の説明】

1 チャンバー

* 2 ガス導入口

3, 4 ガス排出口

5 サセプター

6 ウェーハポケット

7 貫通孔部

8 ウェーハ

9 エピタキシャル層

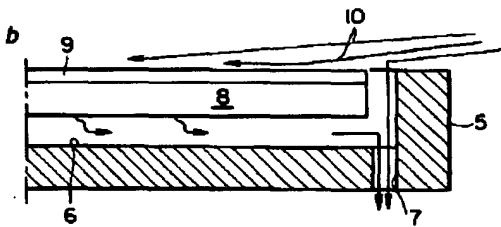
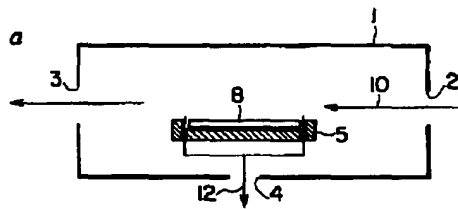
10 原料ガス

11 ガス拡散

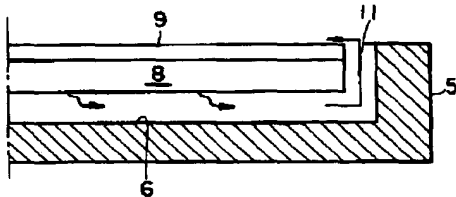
10 12 ガス流れ

*

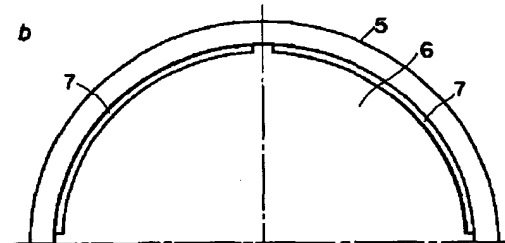
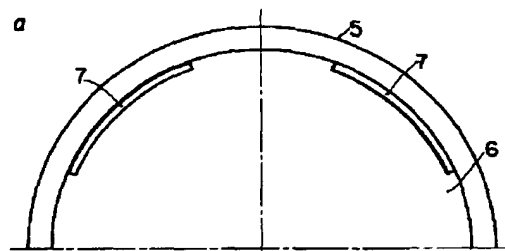
【図1】



【図3】



【図2】



【図4】

